

## FLEXIBLE CABLE

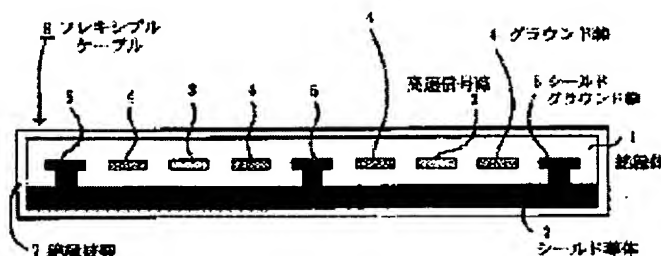
**Patent number:** JP2002117726  
**Publication date:** 2002-04-19  
**Inventor:** HIRAI KOJI  
**Applicant:** CANON KK  
**Classification:**  
 - international: H01B7/08; H01B7/04; H01B7/17; H01B11/00; H01B11/08  
 - european:  
**Application number:** JP20000306970 20001006  
**Priority number(s):** JP20000306970 20001006

Report a data error here

### Abstract of JP2002117726

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively suppress an electromagnetic noise and a crosstalk noise in simple, inexpensive constitution in a sheet-like flexible cable shielded with a sheet-like shield conductor.  
**SOLUTION:** The sheet-like conductor 2 and a sheet-like insulating material 1 are stacked, and a shield ground wire 5 connected to the shield conductor 2, an independent ground wire 4 not connected to the shield conductor 2, and a high speed signal wire 3 are installed in parallel within the insulating material 1, the shield ground wire 5 and the ground wire 4 are adjacently arranged, and the high speed signal wire 3 is arranged so as to be adjacent to the ground wire 4 but so as not to be adjacent to the shield ground wire 5. By guarding the shield ground wire 5 from the high speed signal wire 3 with the ground wire 4, the noises can be suppressed.

(図1)



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シート状のシールド導体とシート状の絶縁体が積層され、前記絶縁体中に複数の導線が平行に設けられたシート状のフレキシブルケーブルにおいて、前記複数の導線には、前記シールド導体に接続されたシールドグラウンド線、前記シールド導体に接続されていない独立したグラウンド線、及び高速信号線が含まれており、前記シールドグラウンド線と前記独立したグラウンド線は隣り合い、前記高速信号線は前記独立したグラウンド線と隣り合って前記シールドグラウンド線と隣り合わないよう

に配置されたことを特徴とするフレキシブルケーブル。

【請求項 2】 シート状のシールド導体とシート状の絶縁体が積層され、前記絶縁体中に複数の導線が平行に設けられたシート状のフレキシブルケーブルにおいて、前記複数の導線には、前記シールド導体に接続されたシールドグラウンド線、低速信号線、及び高速信号線が含まれており、前記シールドグラウンド線と前記低速信号線は隣り合

い、前記高速信号線は前記低速信号線と隣り合って前記シールドグラウンド線と隣り合わないよう

に配置されたことを特徴とするフレキシブルケーブル。

【請求項 3】 前記シート状のシールド導体が前記シート状の絶縁体の片面のみに積層されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフレキシブルケーブル。

【請求項 4】 前記シート状のシールド導体が前記シート状の絶縁体の両面に積層され、該絶縁体の全体を包み込んでいることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフレキシブルケーブル。

【請求項 5】 前記高速信号線として、同波形で互いに位相が 180° ずらされた高速差動信号を伝送するため、の 2 本の高速差動信号線が隣り合って配置されたことを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載のフレキシブルケーブル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子機器に用いられる信号伝送用ケーブルにおいて特に電子機器内部の回路基板間の信号伝送に用いられるシート状のフレキシブルケーブルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電子機器の筐体内部の回路基板間で信号伝送を行うために信号伝送用ケーブルが用いられている。そのケーブルとして近年では、電子機器の小型化、高密度化に応じて、従来のフラットケーブルよりコネクタが小さく回路基板上の実装面積が小さい、ケーブルが薄く柔軟性があり、自由度が大きいなどの理由で、薄いシート状のフレキシブルケーブル（一般的に FFC (Flexible Flat Cable)、FPC (Flexible Printed Circui

t) と呼ばれている) が使用されることが多くなっている。

【0003】 その一方で、伝送する信号の高速化（高周波数化）により、電子機器内部の回路基板間の信号伝送を行なうこれらのケーブルから放射される電磁波ノイズの問題が顕在化してきている。この電磁波ノイズの放射を抑制するため、薄いシート状のフレキシブルケーブルにおいてもシールドを施す場合がある。図 9 にそのシールドを施したフレキシブルケーブルの従来例の構造を概略的に示す。

【0004】 この従来例のフレキシブルケーブル 108 では、シート状のシールド導体 102 とシート状の絶縁体 101 が積層され、絶縁体 101 中に複数の導線が平行に設けられており、さらに全体が絶縁被覆 107 により被覆されている。絶縁体 101 中の複数の導線のうち、103 はクロック信号線などの高速信号線、104 はグラウンド線、105 はシールドグラウンド線（シールドドレイン線）、106 はコントロール信号線などの低速信号線である。シールドグラウンド線 105 は、シールド導体 102 をフレキシブルケーブルが接続される回路基板のグラウンドに接続するためのもので、シールド導体 102 に接続されている。グラウンド線 104 はシールド導体 102 に接続されておらず、独立している。シールドのために高速信号線 103 とシールドグラウンド線 105 が隣り合うように配置されている。なお、この他にも電源線や他の信号線が設けられるが、その図示は省略し、次に述べる従来の問題点に関わる導線のみ図示している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようなシールドを施した従来のフレキシブルケーブル 108 では、シールド導体 102 とシールドグラウンド線 105 によって一応は電磁波ノイズ抑制効果が得られるが、その効果が充分でなく、電磁波ノイズが放射され、クロストークノイズも発生する場合がある。その理由を以下に説明する。

【0006】 一般的に信号伝送用ケーブルや回路基板における信号線の配置としてクロック信号線などの高速信号線は、その高速信号線の両隣にグラウンド線を配置し、高速信号線をグラウンド線でガードすることにより、他の信号線へのクロストークノイズ、あるいは電磁波ノイズ放射を抑制している。

【0007】 しかしながら、図 9 のようにシールドを施したシート状のフレキシブルケーブル 108 において、高速信号線 103 のガードグラウンドとしてシールドグラウンド線 105 を高速信号線 103 と隣り合うように配置すると、ある程度のシールド効果は得られるものの、図 10 に矢印で示すように、高速信号線 103 で伝送される信号の高調波成分がこれをガードしているシールドグラウンド線 105 に電磁的結合により伝わってシ

ールド導体 102 に広がることにより、シールド導体 102 から電磁波ノイズが放射され、その一部は他の低速信号線 106 にクロストークノイズを引き起こしてしまい、電子機器の誤動作の原因となる場合がある。

【0008】そこで本発明の課題は、この種のフレキシブルケーブルにおいて、電磁波ノイズ及びクロストークノイズを効果的に抑制できる構成であって簡単に安価に実施できる構成を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明によれば、図 8 に示すように、シート状のシールド導体 2 とシート状の絶縁体 1 が積層され、絶縁体 1 中に複数の導線が平行に設けられたシート状のフレキシブルケーブルにおいて、前記複数の導線には、シールド導体 2 に接続されたシールドグラウンド線 5、シールド導体 2 に接続されていない独立したグラウンド線 4、及び高速信号線 3 が含まれており、シールドグラウンド線 5 とグラウンド線 4 は隣り合い、高速信号線 3 はグラウンド線 4 と隣り合ってシールドグラウンド線 5 と隣り合わないよう

に配置された構成を採用した。

【0010】また、前記複数の導線に低速信号線 6 を含むものとして、図 8 におけるグラウンド線 4 の位置に低速信号線 6 が配置されて、シールドグラウンド線 5 と低速信号線 6 は隣り合い、高速信号線 3 は低速信号線 6 と隣り合ってシールドグラウンド線 5 と隣り合わないよう

に配置された構成も採用した。

【0011】このような構成によれば、シールドグラウンド線 5 をグラウンド線 4 あるいは低速信号線 6 で高速信号線 3 からガードすることにより、高速信号線 3 から高速信号の高調波成分が電磁的結合によりシールドグラウンド線 5 に伝わってシールド導体 2 に広がることが防止される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、ここでは図 1～図 7 を参照して第 1～第 5 の実施形態を説明するが、各図中で共通ないし対応する部分には共通の符号を付してある。第 2 以後の実施形態において第 1 の実施形態或いは自らより前の他の実施形態と共通な部分の説明は省略する。

【0013】【第 1 の実施形態】本発明の第 1 の実施形態を図 1 及び図 2 により説明する。まず、図 1 は本発明の第 1 の実施形態におけるシート状のフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。

【0014】ここに示すフレキシブルケーブル 8 の構造では、柔軟性のあるシート状の絶縁体 1 の図中で下面にシート状のシールド導体 2 が積層されており、絶縁体 1 中には複数の導線が平行に設けられており、さらに全体が絶縁被覆 7 により被覆されている。これらの各部材は互いに接着固定されている。

【0015】絶縁体 1 中の複数の導線のうち、3 はクロ

ック信号線などの高周波の高速信号を伝送する高速信号線、4 はグラウンド線、5 はシールドグラウンド線（シールドドレイン線）である。シールドグラウンド線 5 は、シールド導体 2 をフレキシブルケーブルが接続される回路基板のグラウンドに接続するためのもので、シールド導体 2 に対して導電性接着剤、溶接、はんだ、導電性スルーホールなどにより接続されている。グラウンド線 4 はシールド導体 2 に接続されておらず、独立している。なお、実際にはこの他にも例えばコントロール信号線などの低周波の低速信号を伝送する低速信号線などの他の信号線や電源線などの導線が設けられるが、その図示は省略してあり、本発明の特徴とする導線の配置に関わる種類の導線のみを示してある。これは他の実施形態の各図においても同様とする。

【0016】図 1 に示すフレキシブルケーブル 8 における各導線の配置では、3 本のシールドグラウンド線 5 が図中で左右の両端と中央に配置され、4 本のグラウンド線 4 が両端のシールドグラウンド線 5 の内側の隣りと中央のシールドグラウンド線 5 の両隣りに配置され、2 本の高速信号線 3 がそれぞれ左右 2 本ずつのグラウンド線 4 の間に配置されている。すなわち、シールドグラウンド線 5 とグラウンド線 4 は隣り合い、高速信号線 3 はグラウンド線 4 と隣り合ってシールドグラウンド線 5 と隣り合わないよう

に配置されている。

【0017】次に、図 2 は本実施形態のフレキシブルケーブル 8 の回路基板への接続の様子を示す斜視図である。なお、ここではケーブル 8 をその絶縁被覆 7 を取り払い、かつ図 1 と上下逆向きにした状態で示してある。

【0018】図 2 に矢印で示すように、フレキシブルケーブル 8 は、高速信号線 3、グラウンド線 4、シールドグラウンド線 5 が露出した端部を回路基板 10 上に実装されたコネクタ 9 のスリット状のケーブル挿入口 9a に挿入してコネクタ 9 に接続され、コネクタ 9 を介して高速信号線 3、グラウンド線 4、シールドグラウンド線 5 のそれぞれが回路基板 10 上の不図示の高速信号線のパターンとグラウンドパターンに接続される。回路基板 10 上でグラウンド線 4 が接続されるグラウンドパターンと、シールドグラウンド線 5 が接続されるグラウンドパターンは共通のものでも、分離されたものでもどちらでもよい。

【0019】以上のような本実施形態のフレキシブルケーブル 8 によれば、シールドグラウンド線 5 をグラウンド線 4 で高速信号線 3 からガードすることにより、高速信号線 3 から高速信号の高調波成分がシールドグラウンド線 5 に伝わってシールド導体 2 に広がることが防止でき、電磁波ノイズ及びクロストークノイズを効果的に抑制できる。しかも本実施形態の構成は簡単に安価に実施できる。

【0020】【第 2 の実施形態】次に、本発明の第 2 の実施形態を図 3 及び図 4 により説明する。

【0021】まず、図3は第2の実施形態におけるシート状のフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。ここに示すように本実施形態のフレキシブルケーブル8では、シート状の絶縁体1中に平行に設けられる複数の導線の配置が先述した第1の実施形態と異なっている。すなわち、3本のシールドグラウンド線5が左右の両端と中央に配置され、両端のシールドグラウンド線5のそれぞれの内側の隣りにはグラウンド線4が配置されているが、中央のシールドグラウンド線5の両隣りには、例えばコントロール信号線などの低周波の低速信号を伝送する低速信号線6が配置されており、その低速信号線6のそれぞれと前記のグラウンド線4のそれぞれとの間に高速信号線3が配置されている。つまり、両端のシールドグラウンド線5がグラウンド線4と隣り合っているのは同様であるが、中央のシールドグラウンド線5が低速信号線6と隣り合っている点が異なっている。また、高速信号線3は片側ではグラウンド線4と隣り合っているが反対側では低速信号線6と隣り合っている点が異なる。高速信号線3がシールドグラウンド線5と隣り合っていないことは同様である。

【0022】次に、図4は本実施形態のフレキシブルケーブル8の回路基板への接続の様子を示す斜視図である。なお、ここでは第1の実施形態の図2と同様に、ケーブル8をその絶縁被覆7を取り払い、かつ図3と上下逆向きにした状態で示してある。

【0023】図4に示すように、フレキシブルケーブル8の端部にはケーブルコネクタ11が結合されており、ケーブル8の各導線に対応してケーブルコネクタ11に設けられたコネクタピン12のそれぞれに対してケーブル8の高速信号線3、グラウンド線4、シールドグラウンド線5、及び低速信号線6のそれぞれが半田付けで接続されている。そして、回路基板10に実装された基板コネクタ13に対してケーブルコネクタ11を嵌合して接続することにより、ケーブル8の高速信号線3、グラウンド線4、シールドグラウンド線5、及び低速信号線6のそれぞれがコネクタ11、13を介して回路基板10上の不図示の高速信号線パターン、グラウンドパターン、低速信号線パターンのそれぞれに接続される。

【0024】本実施形態のケーブル8のこのような接続の仕方と上述した導線の配置以外は第1の実施形態のケーブル8と共通とする。

【0025】このような、本実施形態のケーブルによれば、シールドグラウンド線5をグラウンド線4ないしは低速信号線6で高速信号線3からガードすることにより、第1の実施形態と同様に、高速信号線3から高速信号の高調波成分がシールドグラウンド線5に伝わってシールド導体2に広がることを防止でき、電磁波ノイズ及びクロストークノイズを効果的に抑制できる。しかも本実施形態の構成も簡単で安価に実施できる。

【0026】【第3の実施形態】次に、図5は本発明の

第3の実施形態におけるシート状のフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。ここに示すように本実施形態のフレキシブルケーブル8では、第1の実施形態と異なる点として、シート状のシールド導体2がシート状の絶縁体1の図中で上下の両面に積層され、さらに絶縁体1の左右の両側縁をも覆って絶縁体1の全体を包み込んでいる。

【0027】また、絶縁体1中の導線の配置が1本だけ第1の実施形態と異なっており、第1の実施形態では図中右側の2本のグラウンド線4の間に高速信号線3が配置されていたのに対して本実施形態ではその2本のグラウンド線4の間に低速信号線6が配置されている。

【0028】このような本実施形態によれば、シールド導体2が絶縁体1の全体を包み込んでいることにより、第1及び第2の実施形態よりシールド効果を向上させることができる。

【0029】【第4の実施形態】次に、図6は本発明の第4の実施形態におけるフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。ここに示すように本実施形態のフレキシブルケーブル8では、第3の実施形態と同様に、シールド導体2が絶縁体1の全体を包みこんでいるが、異なる点として、シールドグラウンド線5のそれぞれがシールド導体2の上下両側の部分（絶縁体1の図中上面に積層された部分と下面に積層された部分）に接続されている。なお、絶縁体1中の導線の配置は第2の実施形態と共通である。

【0030】このような本実施形態によれば、シールドグラウンド線5がシールド導体2の下側部分だけに接続された第3の実施形態よりもシールドグラウンド線5とシールド導体2の接続を確実にすることができる。

【0031】【第5の実施形態】次に、図7は本発明の第5の実施形態におけるシート状のフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。ここに示すように本実施形態のフレキシブルケーブル8では、左右の両端と中央にシールドグラウンド線5が配置され、左端のシールドグラウンド線5の右隣りと中央のシールドグラウンド線5の左隣りのそれぞれにグラウンド線4が配置され、この2本のグラウンド線4の間に高速信号線として、同波形で互いに位相が180°ずらされた高速差動信号を伝送するための2本の高速差動信号線3'が隣り合って配置されている。また、右端のシールドグラウンド線5の左隣りと中央のシールドグラウンド線5の右隣りのそれぞれに低速信号線6が配置され、この2本の低速信号線6の間に2本の高速差動信号線3'が隣り合って配置されている。

【0032】すなわちシールドグラウンド線5とグラウンド線4ないしは低速信号線6とが隣り合い、高速差動信号線3'はグラウンド線4ないしは低速信号線6と隣り合ってシールドグラウンド線5と隣り合わないよう配置されている。

【0033】このような本実施形態によれば、2本ずつ2組の高速差動信号線3'によって高速差動信号を伝送する点で、他の実施形態よりノイズを抑制することができる。

#### 【0034】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、シート状のシールド導体とシート状の絶縁体が積層され、前記絶縁体中に、前記シールド導体に接続されたシールドグラウンド線、シールド導体に接続されていない独立したグラウンド線、高速信号線ないしは低速信号線などの複数の導線が平行に設けられたシート状のフレキシブルケーブルにおいて、前記の各導線の配置を工夫して、簡単で安価に実施できる構成により、ケーブルから放射される電磁波ノイズ及びケーブルにおけるクロストークノイズを効果的に抑制することができるという優れた効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。

【図2】同ケーブルの回路基板への接続の様子を示す斜視図である。

【図3】第2の実施形態におけるフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。

【図4】同ケーブルの回路基板への接続の様子を示す斜視図である。

【図5】第3の実施形態におけるフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。

【図6】第4の実施形態におけるフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。

【図7】第5の実施形態におけるフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。

【図8】本発明に係るフレキシブルケーブルの導線の配置を示す概略的な断面図である。

【図9】従来のフレキシブルケーブルの構造を示す概略的な断面図である。

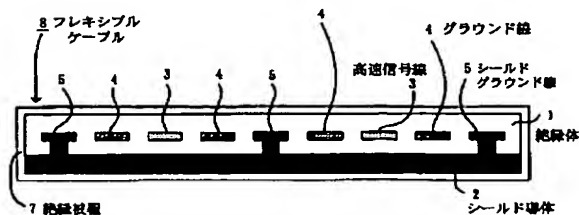
【図10】従来のフレキシブルケーブルにおける電磁波ノイズの放射及びクロストークノイズを説明する説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 絶縁体
- 2 シールド導体
- 3 高速信号線
- 3' 高速差動信号線
- 4 グラウンド線
- 5 シールドグラウンド線
- 6 低速信号線
- 7 絶縁被覆
- 8 フレキシブルケーブル
- 9 コネクタ
- 10 回路基板
- 11 ケーブルコネクタ
- 12 コネクタピン
- 13 基板コネクタ

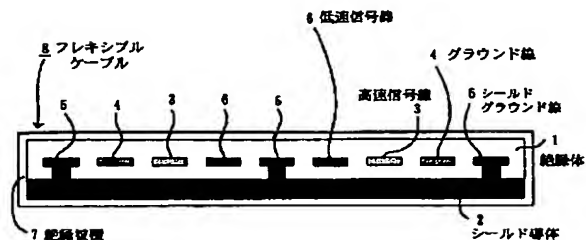
【図1】

(図1)

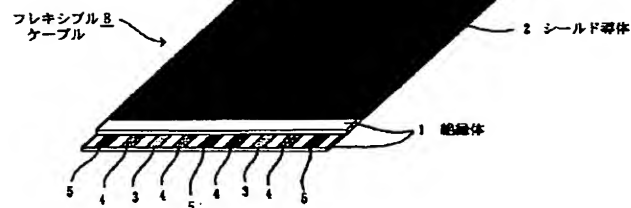


【図3】

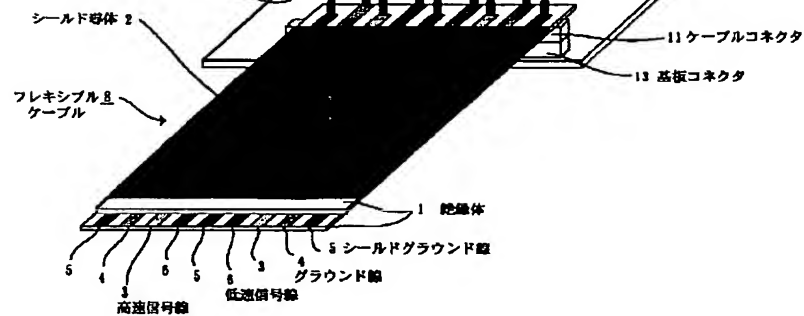
(図3)



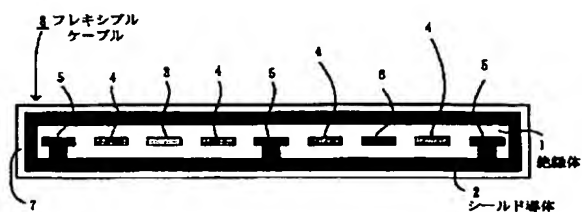
(圖 2)



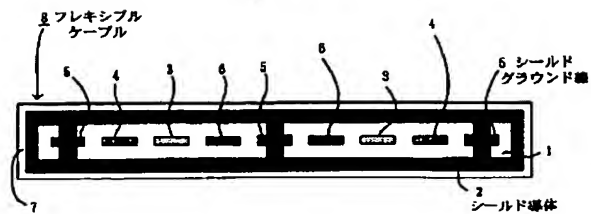
(圖 4)



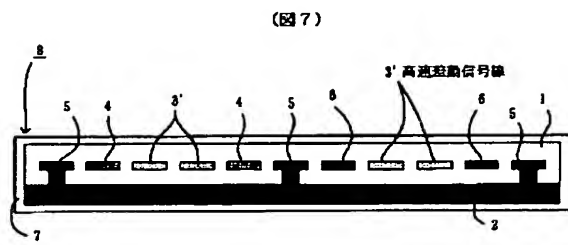
( 5 )



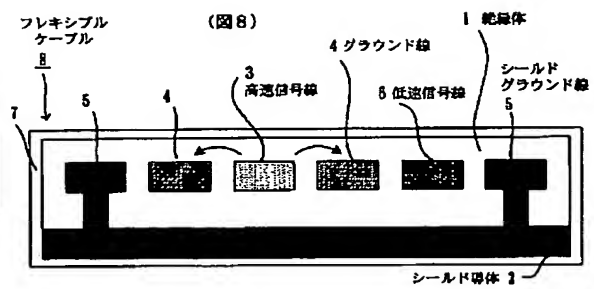
(圖 6)



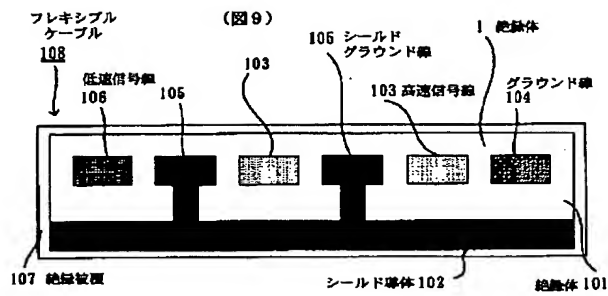
【図7】



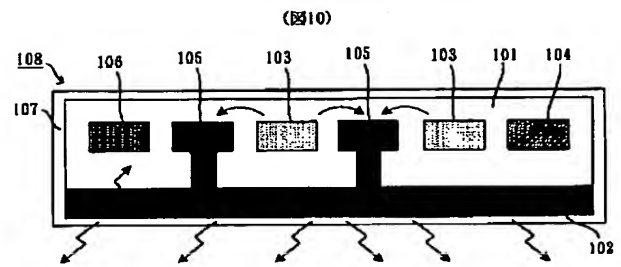
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**